

# 黒色筐体ディスプレイにおける木材の視覚効果

平田 晴路 ・ 比江島千春\* ・ 妹尾 一道

本研究は、大学生・大学院生を対象にして、筐体がプラスチックで黒色のディスプレイ画面外枠に木材を張り付けたディスプレイを使用したときに目の疲労が減少するかどうか等を官能調査することを目的とした。普通のプラスチックディスプレイと木材を張り付けたディスプレイを比較した結果を次に示す。(1) 木材を張り付けたディスプレイは目と頭の疲労が少ないと、回答する者が多かった。(2) 木材を張り付けたディスプレイは、居住環境面のみならず教育的価値面においてもよいイメージであった。しかしながら、集中できるのは普通のプラスチックディスプレイであると回答する者が多かった。

Keywords : VDT作業, 目, ディスプレイ, プラスチック, 木材

## 1. 緒 言

解析対象者を20歳から59歳までのVDT (Visual Display Terminals) 作業者1,406人 (男性1,069人, 女性337人) とした調査<sup>1)</sup>において、VDT作業での疲労の自覚は目についてのものが最も多いことが明らかにされている。一方、「木材表面は紫外線反射率が小さく、表面に表われる組織による微小な凹凸が光を散乱させ、ぎらつき (グレア) を緩和しているので、目の疲労が少なくなる」<sup>2)</sup>と記述されている文献が見出される。筆者らは、VDT作業時に用いるほとんどのディスプレイの筐体はプラスチックでできているが、もしディスプレイ筐体が木材でできていると、VDT作業中には画面のすぐ近くに木材が見えるので、目の疲労が減少するかも知れないと考えてきた。

中学校、高等学校及び大学におけるコンピュータ実習室には筐体が白色のディスプレイしか筆者らは見た経験がない。そのため、筆者らは前報<sup>3)</sup>において、筐体色を白に限定した上で、普通のプラスチック製ディスプレイ (以下、「プラスチックディスプレイ」とする。) と、プラスチックディスプレイの筐体前面に木材を張り付けたディスプレイ (以下、「木張りディスプレイ」とする。) とを中学生、大学

生・大学院生に使用させ、目の疲労等に関する官能調査を行って両ディスプレイを比較した。その結果、木張りディスプレイには目の疲労やイメージにおいて優れた特長があることが明らかになった。

ところで、大学生・大学院生が研究室において使用するディスプレイには筐体が黒色のものも目にする。また大学生・大学院生が家庭で使用するディスプレイにも筐体が黒色のものが存在するのが自然である。そこで本研究では、筐体色を黒に限定した上で、大学生・大学院生にプラスチックディスプレイと木張りディスプレイを使用させ、両ディスプレイについて、目の疲労等に関する官能調査を行い比較する。

ディスプレイの反射グレア低減<sup>4)</sup>や、モニターの輝度<sup>5)</sup>を適切に下げることなど、画面と目の疲労軽減との関係を論じた報告は存在する。しかしながら、ディスプレイ筐体への処置による目の疲労減少効果を検討したものは、筆者らによる前報<sup>3)</sup>以外は存在せず極めて少ない。

## 2. 方 法

### 2.1 VDT作業疲労調査

プラスチックディスプレイと木張りディスプレイ

---

岡山大学大学院教育学研究科生活・健康スポーツ学系 700-8530 岡山市北区津島中3-1-1

\*大口明光学園中学校・高等学校 895-2511 鹿児島県伊佐市大口里1830

Visual Effect of Wood in Black Enclosure Display

Seiji HIRATA, Chiharu HIESHIMA\*, and Kazumichi SENOO

Division of Life, Health, and Sports Education, Graduate School of Education, Okayama University, 3-1-1 Tsushima-naka, Kita-ku, Okayama City 700-8530

\*Okuchi Meiko Gakuen Junior and Senior High School, 1830 Okuchi-Sato, Isa City 895-2511

表1 VDT作業疲労調査の内容

設問1	パソコンの利用は平均すると一日の内どのくらいの時間ですか。次のア～ケから当てはまるもの1つを選んで下さい。 ア. 全く利用しない イ. 30分程度 ウ. 1時間程度 エ. 2時間程度 オ. 3時間程度 カ. 4時間程度 キ. 6時間程度 ク. 8時間程度 ケ. 8時間を超える時間 ( 時間 )
設問2	あなたは、パソコンを利用して疲れを感じることはありますか。アカイのどちらかを選んで下さい。 ア. 疲れを感じることもある イ. 疲れを感じることはない
設問3	設問2で「ア 疲れを感じることもある」と回答した人にお尋ねします。その疲れを感じることもある体の部位すべてを選んで下さい。 ア. 目 イ. 首 ウ. 肩 エ. 背中 オ. 腕 カ. 肘 キ. 手首 ク. 手の平 ケ. 指 コ. 腰 サ. 頭 シ. その他( )
設問4	あなたは、木材を見た場合はプラスチックを見た場合に比べ目の疲れが少ないと思いますか。次のア～オの1つを選んで下さい。 ア. 目の疲れが少ないとは全く思わない イ. 目の疲れが少ないとはほとんど思わない ウ. どちらともいえない エ. 目の疲れが少ないとやや思う オ. 目の疲れが少ないと大変思う
設問5	もしキーボードが木材でできていると、あなたは、パソコンを利用したときの目の疲れが少ないと思いますか。次のア～オの1つを選んで下さい。 設けた選択肢は設問4と同様
設問6	もしディスプレイの外わくに木材が使われていると、あなたは、パソコンを利用したときの目の疲れが少ないと思いますか。次のア～オの1つを選んで下さい。 設けた選択肢は設問4と同様

の比較に先立ち、その比較を行う対象者についてVDT作業疲労調査を行った。岡山大学教育学部の大学生・大学院生34人（男子21人、女子13人、平均年齢20.6歳（標準偏差3.3歳））を対象に、VDT作業において目が疲労する者が多いことを確認するために質問紙を用いて調査を行った。なお本研究の対象者には、前報<sup>3)</sup>において4ヶ月以上前に行った白色筐体ディスプレイを用いた比較調査の経験者が19人（男子14人、女子5人）含まれている。

表1に、質問紙の内容を示す。表1の設問4～6にあるように、文献<sup>2)</sup>で記述されている木材による目の疲労減少が認識されている程度、木製キーボードによる目の疲労減少が予想される程度、および木張りディスプレイによる目の疲労減少が予想される程度を調べる設問も設けた。

## 2.2 プラスチックディスプレイと木張りディスプレイの比較調査

本調査対象者は、前項に記述したVDT作業疲労調査対象者の34人である。

図1に示すように1台のパソコンに2台の液晶ディスプレイ（I・O DATA LCD-A176GB、筐体色：黒、アナログ式、同時購入の新品）を接続した。両ディスプレイには、モニター分配器（SANWA SUPPLY VGA-HR2K）により常に同じ画像が映し出される。また、両ディスプレイの画質も等しくなるように調整している。

図1の2台のディスプレイの内、1台の筐体前面

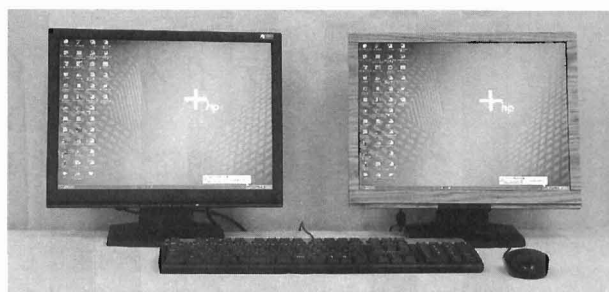


図1 調査に供したプラスチックディスプレイと木張りディスプレイ

に、薄い木材を繊維方向がすべて水平になるように張り付けた。木材の樹種は、スギ（*Cryptomeria japonica* D. Don）、ヒノキ（*Chamaecyparis obtusa* Endl.）、シナノキ（*Tilia japonica*）、チーク（*Tectona grandis*）などいくつかの針葉樹・広葉樹について検討した。結果、光の反射具合、木目のゆらぎ<sup>6)</sup>、爽快感の程度等から、検討した中で最も適すると判断したヤチダモ（*Fraxinus mandshurica* var. *japonica*）を張り付けた。張り付けたヤチダモは、板目で厚さ0.33mmである。

調査対象者1人ずつ、図1に示す両ディスプレイを置いた机の前の椅子に座らせ、これから10分間Webページを閲覧し、その後に両ディスプレイを比較する内容の質問紙に回答する旨を知らせた。前報同様に、閲覧するWebページは、対象者にパソコンを操作させて自由に選択させた。Webページの閲覧中、対象者が片方のディスプレイのみに視線を向ける傾向がある場合は、なるべく両ディスプレイに均等に視線を向けるようにと注意した。また、1人の調査を終えるごとに両ディスプレイの置き場所を交換し、両ディスプレイの位置が調査結果に影響しないよう配慮した。

その他の調査方法は前報<sup>3)</sup>と同様ではあるが以下に明記する。

並べた2台のディスプレイ画像を見る時間が10分間なので、目に大きな疲労は生じないと思われる。そのため疲労について両ディスプレイの比較を行う場合は、疲労のより少ないディスプレイを問うことにした。

次のように環境を整えて調査を行った。調査は日中に行ったが、窓のカーテンを閉め、天井に備え付けの蛍光灯を点灯した。その蛍光灯にルーバーはなかったが、グレアは両ディスプレイ画面ともに生じていないことを確認した。図1に示すように、白色の布を敷いた机の上に両ディスプレイを置き、両ディスプレイ裏の壁も机に敷いたのと同じ布で覆った。机の周辺を整理し、調査に悪影響が及ばないように配慮した。

Webページ閲覧直後に質問紙を用いて次項に述べる2種類の調査を行ったが、各対象者からのよりの確な判断に基づいた回答を得るために、次の方法を採用した。対象者には、2種類の調査の質問紙に回答するときもパソコンの操作可能状態を保ち、両ディスプレイを比較しながら回答することを許可した。2種類の調査とも、回答する時間の制限は設けなかった。

### 2.2.1 イメージ調査

Webページ閲覧直後に、前報<sup>3)</sup>と同様である5段階意味尺度を用いたSD法によって、両ディスプレイのイメージを求めて比較した。形容詞対は拙著<sup>7)</sup>を参考にして、物理的性質面や居住環境面のみならず、「中学校学習指導要領(平成10年12月)解説-技術・家庭編-」<sup>8)</sup>に記述される文章と筆者らの経験とから求めた教育的価値に関するものを設けている。

### 2.2.2 目の疲労等の官能調査

前項の「イメージ調査」終了直後に、目と、目に比較的近い部位である首、肩、背中、頭について、疲労が少ないと感じたのは、どちらのディスプレイかを尋ねた。また、「集中できる」、「元気が出る」、「目障り」、「高級感がある」、及び「好き」なのは、どちらのディスプレイかも尋ねた。本官能調査での選択肢は、いずれも表2に示すア～オの5段階とし、対象者には5つの内から1つを選ばせた。

表2 目の疲労等の官能調査での選択肢

ア. 明らかにプラスチックディスプレイ
イ. どちらかといえばプラスチックディスプレイ
ウ. どちらともいえない
エ. どちらかといえば木張りディスプレイ
オ. 明らかに木張りディスプレイ

## 3. 結果と考察

### 3.1 VDT作業疲労調査

設問1での1日の平均VDT作業時間は、2.12時間(標準偏差1.81時間)であった。設問2で尋ねたパソコン利用による疲労経験者は、全体の64.7%であり、前報<sup>3)</sup>での大学生・大学院生255人を対象にした調査結果より少ない。しかしながら、設問3で尋ねた疲労する身体部位を示す図2では、目の疲労は約62%であり最も多く、前報同様にパソコン利用による疲労経験者のほとんどは目の疲労経験者であると理解できる。

図3に、設問4～6で尋ねた、木材を見たときの目の疲労減少の認識、木製キーボードを使用したときの目の疲労減少予想、および木張りディスプレイ

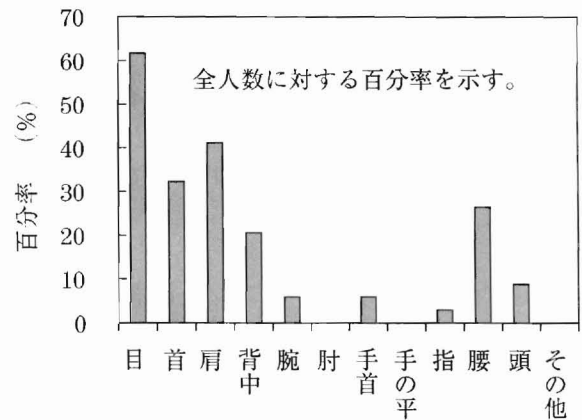


図2 疲労する身体部位

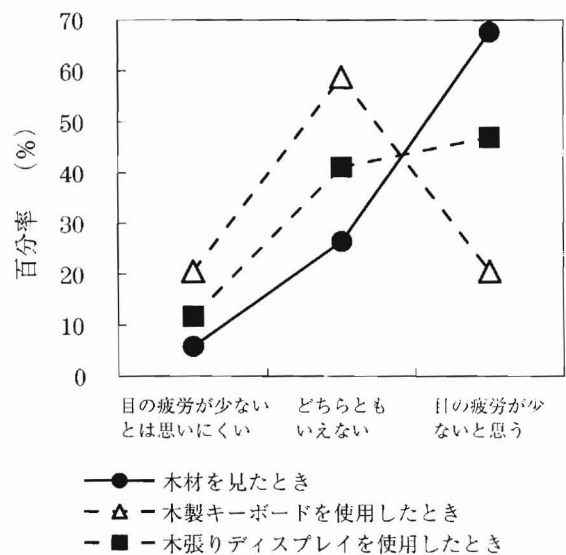


図3 木材を見たときの目の疲労減少認識と木張りディスプレイを使用したときの目の疲労減少予想

を使用したときの目の疲労減少予想の結果を示す。同図では、「ア. 目の疲れが少ないとは全く思わない」と「イ. 目の疲れが少ないとはほとんど思わない」を合わせて「目の疲労が少ないとは思えない」として示し、「エ. 目の疲れが少ないとやや思う」と「オ. 目の疲れが少ないと大変思う」を合わせて「目の疲労が少ないと思う」として示している。

図3では、木材を見たときに目の疲労が少ないと思う者が最も多い。本研究の対象者である大学生・大学院生は、生活経験が豊かなことや知的水準が高いこと等が木材による目の疲労減少認識に関係しているのではないと思われる。同図で、木製キーボードを使用したときに目の疲労が減少すると予想した対象者は少ないが、木張りディスプレイによる目の疲労減少を予想する者は、「目の疲労が少ないと思えない」、「どちらともいえない」より多い。木

張りディスプレイによる目の疲労減少を予想した者が多いのは、前報<sup>3)</sup>での結果と異なる。この原因は、対象者に前報での白色筐体ディスプレイを用いての比較調査経験者が含まれており、そのときの木張りディスプレイの疲労減少経験が影響しているためではないかと思われる。

### 3.2 プラスチックディスプレイと木張りディスプレイの比較調査

Webページ閲覧では、対象者は画面を静止させた状態で両ディスプレイを比較するという状況が多く見られた。

#### 3.2.1 イメージ調査

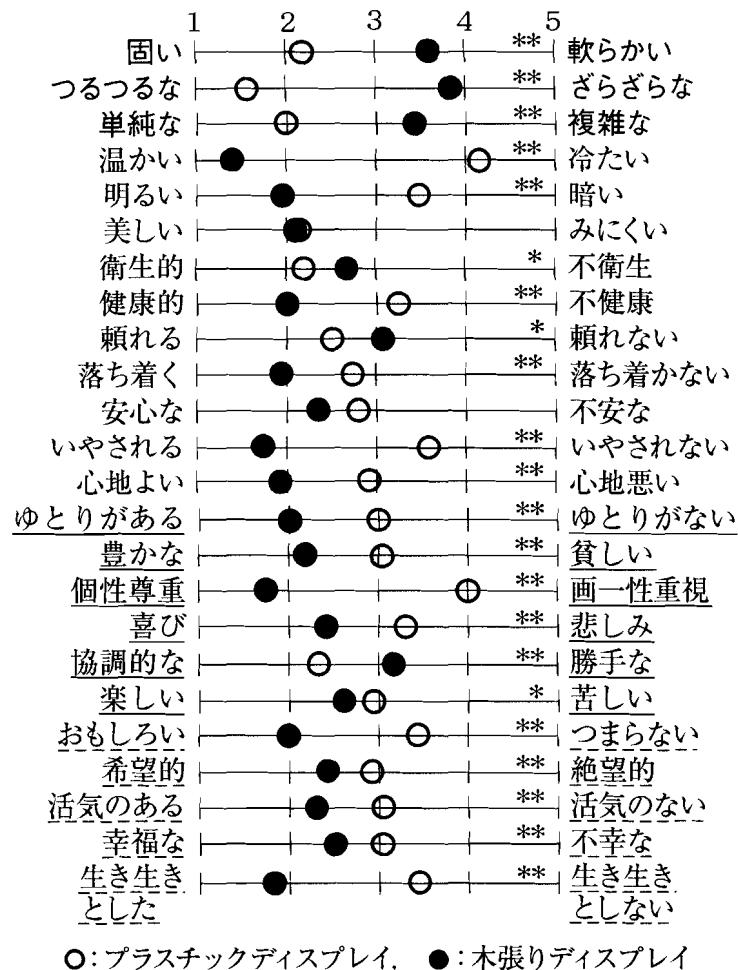
イメージ調査結果を図4に示す。同図の各形容詞対は、質問紙において無作為の順序で掲載されてあったものを物理的性質に関するもの、居住環境に関するもの、および教育的価値に関するものに整理し

て示している。

木張りディスプレイは居住環境面のみならず教育的価値面でもよいイメージがあると理解できる。この点は前報<sup>3)</sup>と同様である。イメージ調査結果からすると、黒色筐体の木張りディスプレイも新しい用語である「木育」<sup>8)~10)</sup>に貢献できるのではないかと思われる。

#### 3.2.2 目の疲労等の官能調査

目、首、肩、背中、頭の身体各部位について、プラスチックディスプレイ、木張りディスプレイのどちらの方が疲労が少ないと感じたかを尋ねた結果を図5に示す。また「好き」などの事項は両ディスプレイのどちらが該当するかを尋ねた結果を図6に示す。図5, 6では、「ア. 明らかにプラスチックディスプレイ」と「イ. どちらかといえばプラスチックディスプレイ」を「プラスチックディスプレイ」に、「エ. どちらかといえば木張りディスプレイ」と「オ.

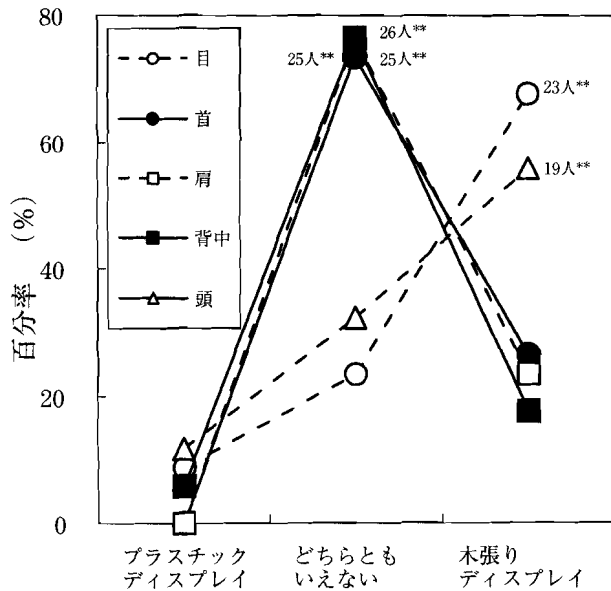


注) 1. ゴシック体形容詞対：物理的性質に関するもの、下線なし明朝体形容詞対：居住環境に関するもの、下線付き明朝体形容詞対：教育的価値に関するもの（実線：文献<sup>8)</sup>から求めたもの、破線：筆者らの経験から求めたもの）

2. プラスチックディスプレイと木張りディスプレイ間の平均値の差の検定結果

\*：5%水準で有意，\*\*：1%水準で有意

図4 プラスチックディスプレイと木張りディスプレイのSD法によるイメージ比較



注) \*\*: 選択の確率を1/3として二項分布を用いた確率検定を行った結果であり、その回答者が最も多いことが1%水準で有意であることを示す。

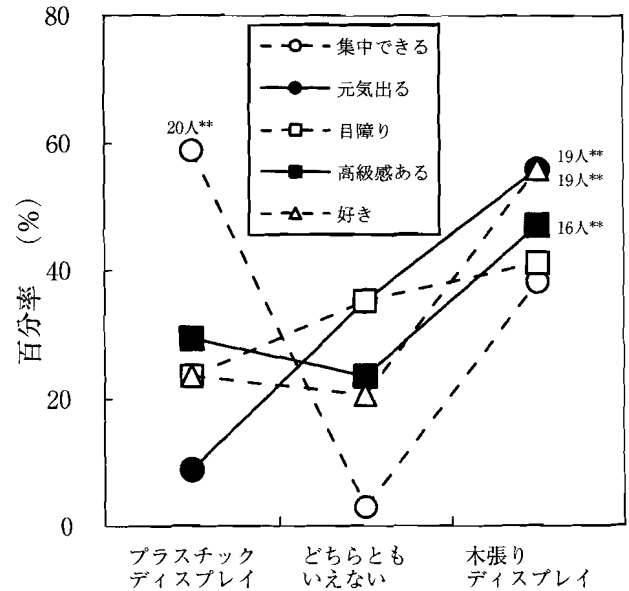
図5 身体各部位の疲労が少ないディスプレイ

明らかに「木張りディスプレイ」を「木張りディスプレイ」にそれぞれまとめて示している。

身体各部位の疲労について示した図5において、首、肩、背中について疲労が少ないのは、「どちらともいえない」と回答した者が「プラスチックディスプレイ」、「木張りディスプレイ」と回答した者より多いことが統計的に有意である。しかし、目および頭について疲労が少ないのは「木張りディスプレイ」であると回答した者が他の選択肢を回答した者より統計的に有意に多い。これらのことは、白色筐体ディスプレイを使用して調査した前報<sup>3)</sup>の結果と同様である。

「好き」等の事項が該当するのはどちらのディスプレイかを尋ねた結果を示した図6では、「元気が出る」、「高級感がある」、「好き」の各事項が該当するのは「木張りディスプレイ」であると回答した者が他の選択肢を回答した者より統計的に有意に多い。これら3つの事項が該当するのは木張りディスプレイであるという回答者が最も多いのは、やはり前報<sup>3)</sup>での調査結果と同様である。

図6において、「集中できる」のは「プラスチックディスプレイ」であるという回答者が最も多く統計的にも有意である。この点は、前報<sup>3)</sup>の白色筐体ディスプレイを用いて大学生・大学院を対象にした調査結果で、「集中できる」のは「木張りディスプレイ」であると回答した者が最も多いこととは異なる。本研究で作製した木張りディスプレイは、集中しやすいという点で黒色筐体プラスチックディス



注) \*, \*\*: 選択の確率を1/3として二項分布を用いた確率検定を行った結果であり、その回答者が最も多いことが有意であることを示す。\*: 有意水準5%, \*\*: 有意水準1%

図6 「好き」などの事項が該当するディスプレイ

プレイに劣る面があるのではないかとと思われる。

#### 4. 結 論

対象を大学生・大学院生として、VDT作業疲労調査を行った。また、筐体が黒色である普通のプラスチックディスプレイの筐体前面に木材（樹種：ヤチダモ）を張り付けたディスプレイについて、目の疲労等を官能調査し、普通のプラスチックディスプレイと比較した。得られた結果を次に示す。

- (1) VDT作業疲労調査では、目の疲労を自覚する者が最も多かった。
- (2) 両ディスプレイのイメージを調査して比較すると、木材を張り付けたディスプレイについて、居住環境面のみならず教育的価値面でもよいイメージを持っていた。
- (3) 目など身体各部位の疲労はどちらのディスプレイが少ないかを尋ねると、目と頭の疲労は、木材を張り付けたディスプレイの方が少ないと回答する者が多かった。
- (4) 「元気が出る」、「高級感がある」、「好き」の各事項に該当するのは木材を張り付けたディスプレイであると回答する者が多かった。しかし、「集中できる」が該当するのは普通のプラスチックディスプレイであると回答した者が多かった。

本研究を行うに当たり、機器の使用について協力いただいた岡山大学大学院教育学研究科の笠井俊信

准教授に御礼申し上げます。

#### 文 献

- 1) 岩切一幸・毛利一平・外山みどり 他：VDT作業者の身体的疲労感に影響する諸因子の検討，産業衛生雑誌，46巻，pp.201-212（2004）
- 2) 佐道 健・伏谷賢美・岡野 健 他：木材の物理，文永堂，p.239（1985）
- 3) 平田晴路・中原修二・比江島千春・松本紗和・宮崎擴道：VDT作業における木材の視覚効果，日本産業技術教育学会誌，第52巻第1号，pp.11-17（2010）
- 4) 高橋 誠：液晶ディスプレイの反射グレア低減による視覚疲労軽減効果，労働科学，第75巻第10号，pp.373-381（1999）
- 5) 大高 功・高林克枝：モニターを使った作業（VDT作業）と疲労度合について，日本未病システム学会雑誌，第14巻第2号，pp.211-213（2009）
- 6) 日本木材学会編：すばらしい木の世界，海青社，p.64（1995）
- 7) 平田晴路・横田 聖：教材としての木材のイメージについて，日本産業技術教育学会誌，第49巻第1号，pp.25-31（2007）
- 8) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成10年12月）解説－技術・家庭編－，東京書籍，（1999）
- 9) 林野庁：木材産業の体制整備及び国産材の利用拡大に向けた基本方針，林野庁，pp.15-16（2007）
- 10) 山下晃功・原 知子：木育のすすめ，海青社，（2008）
- 11) 煙山泰子・西川栄明：木育の本，北海道新聞社，（2008）